STX8081
Power I/O Board

Hoja de Datos

Autor: Ing. Boris Estudiez

1. Descripción General

*La **STX8081** es un dispositivo electrónico de la familia "**Power I/O Board**" que ofrece dos modos principales de funcionamiento **PLC** y **DAQ**, que le otorgan una gran flexibilidad a la hora de diseñar su proyecto.*
*En modo **PLC** (Programmable Logic Controller) el dispositivo ejecuta una lógica de control autónoma programada por el usuario en lenguaje Ladder o Pawn. Este modo es ideal para proyectos que necesitan una lógica dedicada y funcionando de forma autónoma.*
*En modo **DAQ** (Adquisición de Datos) el dispositivo es controlado por una computadora a través de la red Ethernet mediante comandos para adquirir datos o controlar sus salidas y entradas. Este modo es el indicado para instrumentación, control remoto, etc.*
*La **STX8081** incorpora múltiples características para máximo desempeño: Interfaz Ethernet, display LCD, entrada/salidas digitales, entradas/salidas analógicas, salidas PWM, reloj/calendario, contadores rápidos, puerto serie, puerto de expansión, memoria EEPROM para almacenar datos, temporizadores (timers), puerto I2C, etc.*

2. Aplicaciones

- ***Control industrial, control de procesos.***
- ***Adquisición de datos.***
- ***Instrumentación.***
- ***Control a distancia, transmisión de datos.***
- ***Aplicaciones Internet, Android y Windows.***
- ***Robótica y Domótica.***

3. Características

- Dos modos de funcionamiento: PLC y DAQ.
- En modo PLC: Lenguaje de programación grafico **Ladder** y lenguaje escrito **Pawn** (similar a lenguaje C) a través del entorno de programación **StxLadder**.
- En modo DAQ: Potente Interfaz API en **Microsoft Visual C#** para controlar el dispositivo (compatible con **Microsoft Visual Basic .NET**).
- Interfaz Ethernet para transmitir/recibir datos.
- Ejemplos de programas y amplia documentación.
- Display LCD (compatible con Hitachi HD44780). Control de Backlight y Contraste.
- 8 Entradas digitales opto acopladas (2 compartidas con los contadores).

- 10 Salidas digitales
  - 8 Salidas a relé opto acopladas.
  - 2 Salidas a transistores de alta velocidad que pueden funcionar como PWM.
- Leds indicadores de estado de entradas discretas y salidas relés.
- 2 Entradas para contadores de alta velocidad, capaces de medir ancho de pulso y frecuencia/RPM de pulsos entrantes de hasta 50 KHz.
- 2 Salidas PWM. Fuente de PWM externa. 0-100% DutyCycle, frecuencia variable (20 KHz). Compartidas con salidas digitales. Capacidad para generar tren de pulsos.
- 4 Entradas Analógicas de 10-bits (rango seleccionable de 0-3.3V, 0-10V, +/- 5V)
- Frecuencia de muestreo para señal analógica hasta 20 KHz .
- 1 Salida Analógica de 10-bits (rango seleccionable de 0-10V y +/- 5V).
- Generador Sinusoidal (frecuencia variable hasta 1200 Hz) con salida Analógica.
- Reloj/Calendario de tiempo real. Con batería.
- Temporizadores (resoluciones desde 1 mS) y Alarmas programables (fecha, hora).
- Puerto serie para transmitir/recibir datos.
- Puerto de expansión para expandir funcionalidades del dispositivo.
- 1 Led debug de propósito general.
- Puerto I2C para conexión con dispositivos de bajo costo: sensores, conversores A/D, etc.
- En modo PLC soporta el protocolo ModBus maestro/esclavo para TCP (Ethernet) y RTU (RS232/RS485), muy útil para conectar paneles HMI, sensores, etc.
- Memoria EEPROM (hasta 32 KBytes).
- Memoria RAM para Scripts hasta 16 KBytes.
- Memoria ROM para Scripts hasta 236 KBytes.
- Memoria de Configuración, para personalizar el funcionamiento del dispositivo.
- Procesador ARM7 de 60 MHz.
- Alimentación única de +12Vcc.
- Tensiones de salidas para usos varios: +12Vcc, +5Vcc, +3.3Vcc y -8.2Vcc.
- Actualizaciones de firmware gratuitas disponibles.

4. Tabla de Selección de Dispositivos (Modelos)

Tabla 1: modelos STX8081 disponibles y sus características distintivas.

	A1	A2	B1	C1	C2	D1	D2
MODOS	DAQ / PLC	DAQ / PLC	DAQ	PLC	PLC	PLC	PLC
Lenguaje PLC	Ladder Pawn	Ladder Pawn	-	Pawn	Pawn	Ladder Pawn	Ladder Pawn
API Librerías	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net	C# .Net
Memoria PLC	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM	-	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM	204 KB ROM 8 KB RAM	236 KB ROM 16 KB RAM
Memoria EEPROM	16 KB	32 KB	32 KB	16 KB	32 KB	16 KB	32 KB
Display LCD	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si

5. Lecturas Recomendadas

- ***STX8081-GS-AX_BX_CX_DX***: Guía de Primeros Pasos.
- ***STXLADDER*-UM**: Manual de Usuario del PLC con entorno StxLadder.
- ***STX80XX-MP-PLC-AX_CX_DX***: Manual de Programación Pawn del PLC.
- ***STX80XX-UM-DAQ-AX_BX***: Manual de Usuario Modo DAQ.

6. Diagrama en Bloques

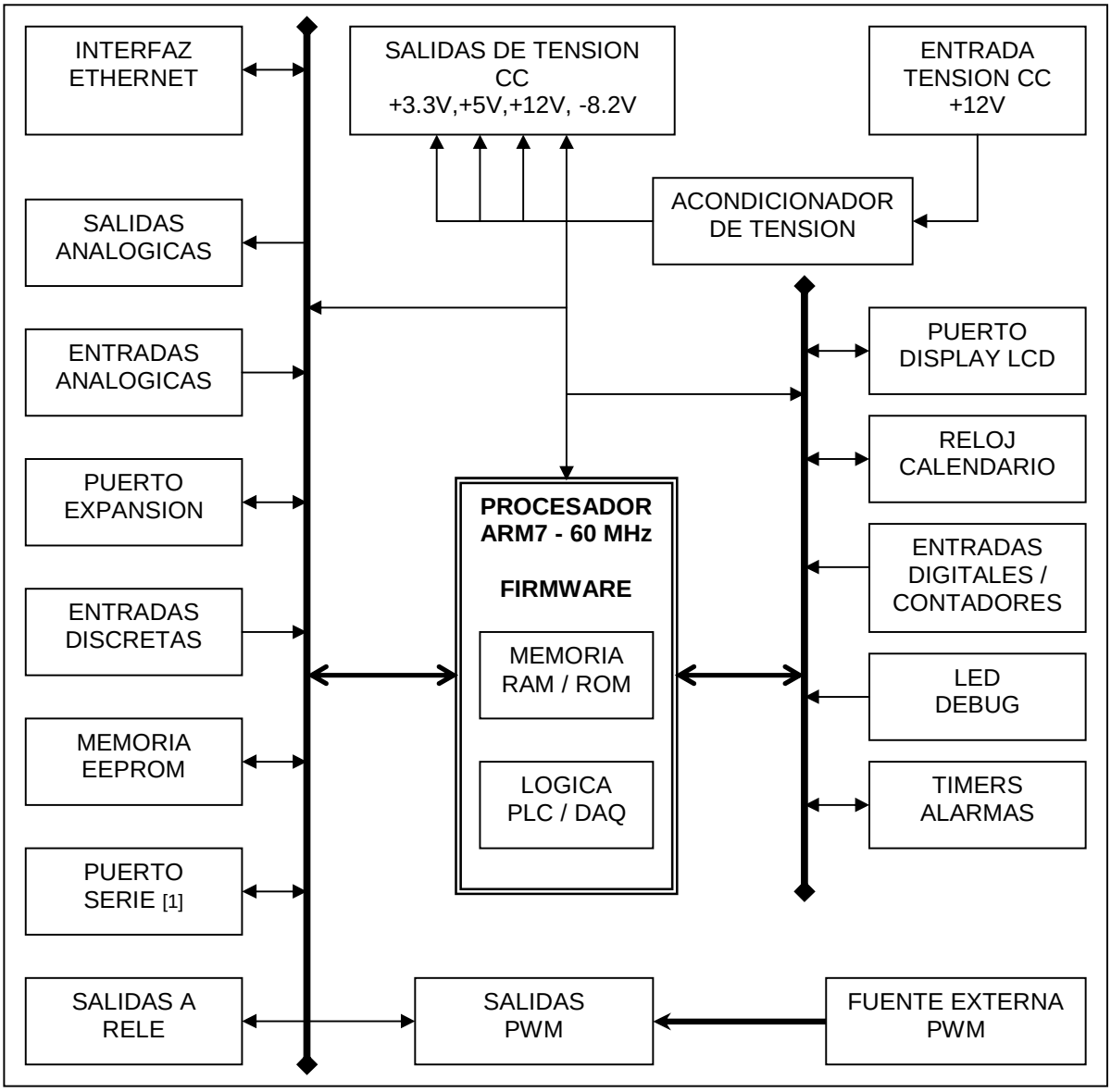


Fig. 1: Diagrama en Bloques Simplificado del Sistema

Nota [1]: El puerto serie está incluido dentro del puerto de expansión.

7. Entradas y Salidas

7.1 Localización de Entradas y Salidas

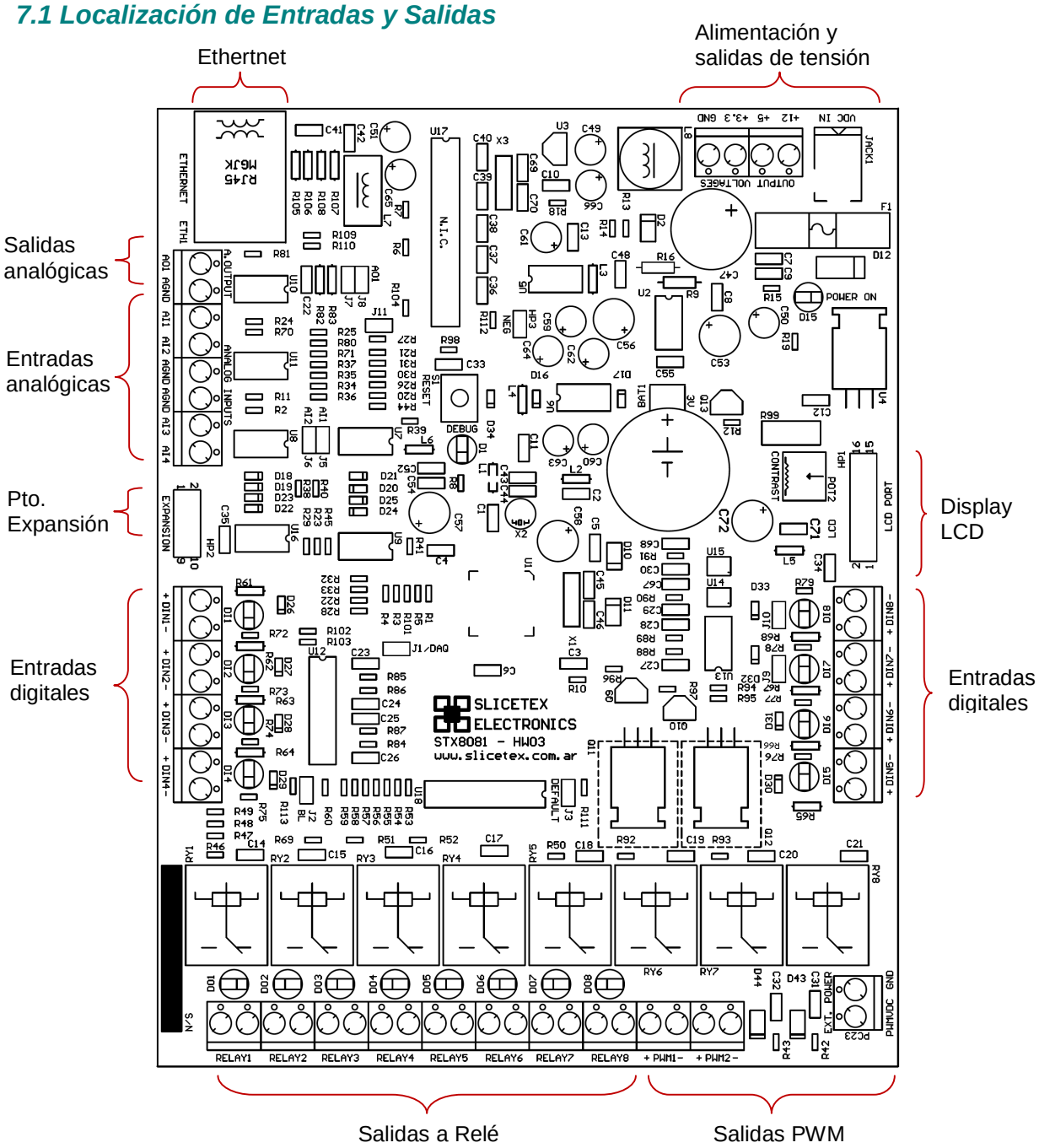


Fig. 2: Entradas y Salidas (ver bordes de la placa).

7.2 Descripción de Entradas y Salidas (E/S)

Tabla 2: Entradas y Salidas

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
VDC IN	E	2	Conector JACK de alimentación +12Vdc. Punto medio Masa (GND).
+12	S	1	Salida de tensión +12Vdc (no regulada).
+5	S	1	Salida de tensión +5Vdc.
+3.3	S	1	Salida de tensión +3.3Vc.
GND	S	1	Masa digital.
ETH1	E/S	-	Conector RJ-45 para interfaz Ethernet.
AO1	S	1	Salida de tensión analógica 1 (VOUT1).
AGND	S	1	Masa para salida analógica.
AI1	E	1	Entrada de tensión analógica 1 (VIN1).
AI2	E	1	Entrada de tensión analógica 2 (VIN2).
AI3	E	1	Entrada de tensión analógica 3 (VIN3).
AI4	E	1	Entrada de tensión analógica 4 (VIN4).
AGND	S	1	Masa para entradas analógicas.
AGND	S	1	Masa para entradas analógicas.
HP2 / EXPANSION	E/S	10	Conector del puerto de expansión.
+DIN1	E	1	Entrada discreta 1, optoacoplada, Ánodo.
-DIN1	E	1	Entrada discreta 1, optoacoplada, Cátodo.
+DIN2	E	1	Entrada discreta 2, optoacoplada, Ánodo.
-DIN2	E	1	Entrada discreta 2, optoacoplada, Cátodo.
+DIN3	E	1	Entrada discreta 3, optoacoplada, Ánodo.
-DIN3	E	1	Entrada discreta 3, optoacoplada, Cátodo.
+DIN4	E	1	Entrada discreta 4, optoacoplada, Ánodo.
-DIN4	E	1	Entrada discreta 4, optoacoplada, Cátodo.
+DIN5	E	1	Entrada discreta 5, optoacoplada, Ánodo.
-DIN5	E	1	Entrada discreta 5, optoacoplada, Cátodo.
+DIN6	E	1	Entrada discreta 6, optoacoplada, Ánodo.
-DIN6	E	1	Entrada discreta 6, optoacoplada, Cátodo.

© 2015 Slicetex Electronics

Tabla 2: Entradas y Salidas (continuación)

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
+DIN7	E	1	Entrada discreta 7, optoacoplada, Ánodo. Entrada del contador COUNT1, optoacoplada, Ánodo.
-DIN7	E	1	Entrada discreta 7, optoacoplada, Cátodo. Entrada del contador COUNT1, optoacoplada, Cátodo.
+DIN8	E	1	Entrada discreta 8, optoacoplada, Anodo. Entrada del contador COUNT2, optoacoplada, Ánodo.
-DIN8	E	1	Entrada discreta 8, optoacoplada, Cátodo. Entrada del contador COUNT2, optoacoplada, Cátodo.
RELAY1	S	2	Salidas del relé 1, normal abierto. Salida digital DOUT1.
RELAY2	S	2	Salidas del relé 2, normal abierto. Salida digital DOUT2.
RELAY3	S	2	Salidas del relé 3, normal abierto. Salida digital DOUT3.
RELAY4	S	2	Salidas del relé 4, normal abierto. Salida digital DOUT4.
RELAY5	S	2	Salidas del relé 5, normal abierto. Salida digital DOUT5.
RELAY6	S	2	Salidas del relé 6, normal abierto. Salida digital DOUT6.
RELAY7	S	2	Salidas del relé 7, normal abierto. Salida digital DOUT7.
RELAY8	S	2	Salidas del relé 8, normal abierto. Salida digital DOUT8.
+PWM1	S	1	Salida del PWM1. Tensión. Salida digital DOUT9. Tensión.
-PWM1	S	1	Salida del PWM1. Retorno. Salida digital DOUT9. Retorno.
+PWM2	S	1	Salida del PWM2. Tensión. Salida digital DOUT10. Tensión.
-PWM2	S	1	Salida del PWM2. Retorno. Salida digital DOUT10. Retorno.
PWMVDC	E	1	Entrada de tensión externa para alimentar salidas PWM.
GND	E	1	Masa de potencia para PWM. Se recomienda unir con masa digital.
HP1 / LCD PORT	E/S	16	Conector para Display LCD.
HP3	S	2	Terminal tipo Jumper con salida de tensión -8.2Vcc y AGND.

8. Controles de Configuración

8.1 Localización de Controles de Configuración

Remitirse a Fig.2, pagina 5.

8.2 Descripción de Controles de Configuración

Permiten controlar y configurar el funcionamiento del dispositivo STX8081.

Tabla 3: Controles de Configuración

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
J1 / DAQ	JUMPER	2	Selecciona el modo de funcionamiento del dispositivo, PLC o DAQ. Colocado selecciona modo de operación DAQ. No colocado selecciona modo de operación PLC. **Nota**: El dispositivo debe resetearse para que surta efecto la selección.
J2 BL	JUMPER	2	Si esta colocado, indica que el booloader del dispositivo será iniciado luego del próximo reset del dispositivo. Se utiliza para actualizar el firmware de la STX8081. **Nota**: Debe seguir un procedimiento antes de utilizar este jumper, lea la sección correspondiente antes de utilizarlo.
J3 DEFAULT	JUMPER	2	Si esta colocado, restaura los valores de fábrica por defecto de la memoria no-volátil del dispositivo STX8081, que contiene configuración personalizada del usuario (ej: dirección IP, password, parámetros de red, etc). Esta acción tiene efecto luego de un reset. **Nota**: Debe seguir un procedimiento antes de utilizar este jumper, lea la sección correspondiente antes de utilizarlo.
J4 BRIGHTNESS	JUMPER	2	Controla el brillo del backlight del display LCD. Colocado selecciona máximo brillo. **Nota**: En la versión HW03 del hardware, este jumper fue eliminado.
J5 AI1	JUMPER	2	Selecciona rango de voltaje de la entrada analógica AI1 (VIN1). Colocado, selecciona rango de tensión 0 – 3.3V. No colocado, selecciona rango de tensión 0 – 10V.
J6 AI2	JUMPER	2	Selecciona rango de voltaje de la entrada analógica AI2 (VIN2). Colocado, selecciona rango de tensión 0 – 3.3V. No colocado, selecciona rango de tensión 0 – 10V.

Tabla 3: Controles de Configuración (continuación)

Símbolo	Tipo	Numero de Terminales	Descripción
J7 AO1	JUMPER	2	Selecciona rango de voltaje de la salida analógica AO1 (VOUT1). Colocado, selecciona rango de tensión +/- 5V. **Nota**: Importante, este jumper no puede estar colocado al mismo tiempo que el jumper **J8**, de lo contrario se puede dañar el circuito.
J8 AO1	JUMPER	2	Selecciona rango de voltaje de la salida analógica AO1 (VOUT1). Colocado, selecciona rango de tensión 0 - 10V. **Nota**: Importante, este jumper no puede estar colocado al mismo tiempo que el jumper **J7**, de lo contrario se puede dañar el circuito.
J9	JUMPER	2	Colocado, el led de la entrada discreta DIN7 es deshabilitado.
J10	JUMPER	2	Colocado, el led de la entrada discreta DIN8 es deshabilitado.
J11	JUMPER	2	Colocado, resetea el procesador del dispositivo STX8081. **Nota**: Este jumper se provee con la finalidad de que el usuario final pueda a través de un terminal y dos cables, añadir un interruptor externo (por ej. Montado en un tablero) para resetear el dispositivo.
S1 RESET	PUSH-BOTTON	-	Botón, si es presionado, se resetea el procesador del dispositivo STX8081.
POT1	PRESET	-	**IMPORTANTE: NO UTILIZAR!.** Este potenciómetro controla la tensión la tensión de 3.3V que se suministra al procesador y a la referencia analógica. Es calibrado por fábrica y no debe ser alterado, de lo contrario puede dañar el circuito. **Nota**: En la versión HW03 o superior del hardware fue eliminado.
POT2	PRESET	-	Permite modificar el contraste del display LCD.

9. Indicadores Visuales

9.1 Localización de los Indicadores Visuales

Remitirse a Fig.2, pagina 5.

9.2 Descripción de los Indicadores Visuales

Tabla 4: Indicadores Visuales

Símbolo	Tipo	Descripción
POWER IN	LED	Indica si el dispositivo STX8081 esta energizado.
D1 DEBUG	LED	Led de propósito general. Tiene diferentes usos de acuerdo al modo de funcionamiento (PLC o DAQ) del dispositivo. También se utiliza para indicar ciertos comportamientos del dispositivo STX8081.
DI1	LED	Indica si la entrada DIN1 esta activada.
DI2	LED	Indica si la entrada DIN2 esta activada.
DI3	LED	Indica si la entrada DIN3 esta activada.
DI4	LED	Indica si la entrada DIN4 esta activada.
DI5	LED	Indica si la entrada DIN5 esta activada.
DI6	LED	Indica si la entrada DIN6 esta activada.
DI7	LED	Indica si la entrada DIN7 esta activada.
DI8	LED	Indica si la entrada DIN8 esta activada.
DO1	LED	Indica si la salida RELAY1 (DOUT1) esta activada.
DO2	LED	Indica si la salida RELAY2 (DOUT2) esta activada.
DO3	LED	Indica si la salida RELAY3 (DOUT3) esta activada.
DO4	LED	Indica si la salida RELAY4 (DOUT4) esta activada.
DO5	LED	Indica si la salida RELAY5 (DOUT5) esta activada.
DO6	LED	Indica si la salida RELAY6 (DOUT6) esta activada.
DO7	LED	Indica si la salida RELAY7 (DOUT7) esta activada.
DO8	LED	Indica si la salida RELAY8 (DOUT8) esta activada.
-	LCD	Display LCD conectado al puerto “HP2 – LCD PORT”. Puede estar o no conectado y se emplea para proposito general a disposición del usuario.
ETH1	LED	Leds empotrados en el conector RJ45 Ethernet. El led derecho (amarillo) indica transmisión o recepción de datos Ethernet. El led izquierdo (verde), indica que hay un enlace físico Ethernet establecido.

10. Descripción Funcional

A continuación se suministra información del funcionamiento general de los bloques que componen el sistema. La finalidad es que comprenda rápidamente las características del dispositivo.

Información detallada de funcionamiento se provee en los manuales de usuario (**UM**) y de programación.

Para especificaciones y limites eléctricos, diríjase a la sección **Características Eléctricas y Dinámicas** en pág. 33 de este documento.

10.1 Modos de Funcionamiento

Existen dos modos de funcionamiento principales de funcionamiento en el dispositivo:

1. Modo **PLC**
2. Modo **DAQ**

El dispositivo STX8081 **no puede funcionar en ambos modos al mismo tiempo**, solo un modo a la vez puede ejecutarse. El modo de funcionamiento se selecciona con el jumper **J1**, y se debe reiniciar o resetear el procesador del dispositivo para que el nuevo modo de funcionamiento sea ejecutado.

Algunos modelos de dispositivo (por ej. los modelos **A1** o **A2**) tienen disponible la selección de ambos modos de funcionamiento para el usuario. Otros modelos, solo permiten elegir un solo modo de funcionamiento, PLC o DAQ.

10.2 Modo PLC

El modo de funcionamiento PLC (Programable Logic Controller) permite al usuario cargar un programa en el dispositivo, que luego será ejecutado por el procesador.

Los programas pueden escribirse en lenguaje grafico **Ladder** o en lenguaje escrito **Pawn** (el cual que tiene una sintaxis simplificada del lenguaje C). Es posible combinar ambos lenguajes de programación.

Para programar el PLC se utiliza el entorno **StxLadder** (Slicetex Ladder) disponible para Windows. **StxLadder** es un poderoso y moderno entorno de programación, el cual puede descargar gratuitamente desde nuestro sitio Web.

El lenguaje grafico Ladder de amplio uso industrial le permite implementar lógicas fácilmente utilizando componentes visuales. El lenguaje Pawn le brinda máximo acceso al PLC para implementar algoritmos complicados o simplemente aprovechar al máximo la performance del mismo.

Los programas se cargan a través de la interfaz Ethernet en la memoria no-volátil **ROM** de tipo FLASH del dispositivo (más información en pág. 28).

El procesador del dispositivo mediante una **Maquina Virtual**, interpreta el código del programa, ejecutando así las instrucciones previamente escritas por el programador.

El programa ejecutado en este modo puede controlar todas las funcionalidades del dispositivo: activar/desactivar Relés, leer entradas discretas o analógicas, enviar datos Ethernet, controlar salidas PWM, imprimir mensajes en el display LCD, activar timers, leer fecha / hora, etc.

10.2 Modo DAQ

El modo de funcionamiento DAQ (Data Acquisition) permite al usuario controlar y adquirir datos del dispositivo a través de una computadora.

El control se realiza a través de la interfaz **Ethernet**, utilizando el protocolo **UDP** (User Datagram Protocol).

Para controlar el dispositivo, el usuario debe escribir un programa en ***Microsoft Visual C#,*** el cual envía comandos o instrucciones para controlar cualquier interfaz de hardware: activar/desactivar Relés, leer entradas discretas o analógicas, controlar salidas PWM, muestrear señales, etc.

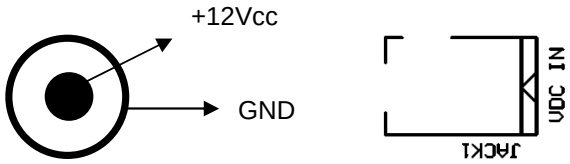
Para simplificar el control del dispositivo se suministra una **API** (Application Programming Interface) de simple uso, que provee un grupo de funciones para control y adquisición de datos.

Como la API suministrada controla el dispositivo mediante la interfaz ethernet, con el protocolo UDP, se puede comandar el dispositivo remotamente a través de Internet, desde prácticamente cualquier lugar del planeta.

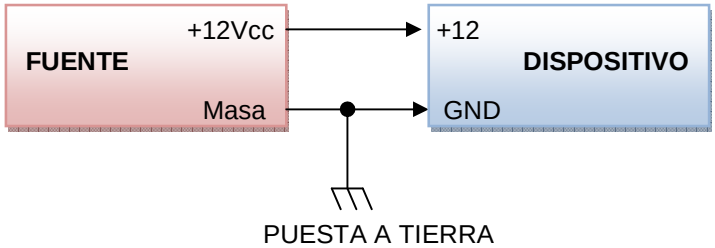
La librería API es compatible también con Microsoft Visual Basic .NET.

10.3 Entrada de Tensión de Alimentación

La STX8081 requiere para su funcionamiento solamente +12Vcc. La fuente de alimentación puede provenir de una fuente lineal (transformador + rectificador), una fuente conmutada o una batería. La entrada de alimentación **VDC IN** es un conector tipo jack, con la siguiente disposición:



Se recomienda conectar mediante jabalina a tierra la masa del sistema como se muestra en la siguiente figura, esto protege notablemente los ruidos eléctricos al dispositivo.



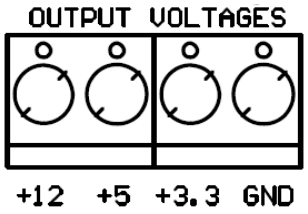
Alimentación del dispositivo

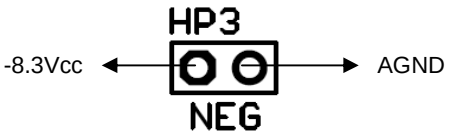
10.4 Salidas de Tensiones

La STX8081 suministra tensiones de salidas para facilitar la alimentación de circuitos adicionales que el diseñador pueda utilizar. La corriente disponible tiene un máximo especificado, sin embargo, depende de la capacidad de la fuente empleada para alimentar el dispositivo, la cual debe ser capaz de entregar máxima corriente especificada.

- Las tensión +12Vcc, es la tensión de la fuente de alimentación, previamente filtrada. No esta regulada.
- La tensiones +5Vcc y +3.3Vcc están reguladas, y deben utilizarse solo para alimentar circuitos analógicos o digitales que generen poco ruidos eléctricos para no interferir con el sistema.
- La tensión -8.3V es la única negativa, y puede ser muy útil para fijar referencias cuando necesita entradas negativas para alguna entrada analógica. Suministra muy poca corriente (no más de 10 mA). Utilizar **solo** en circuitos analógicos.
- Finalmente GND es la masa digital del sistema y de la fuente de alimentación. Se aconseja cablear a la TIERRA del sistema.

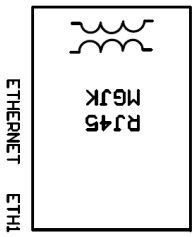
Terminales de Tensiones de Salida:





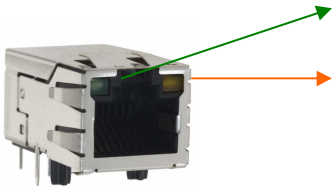
10.5 Interfaz Ethernet

La interfaz Ethernet esta disponible a través de un conector RJ45:



Ubicación en Placa

Foto ilustrativa del conector



LED izquierdo (enlace)

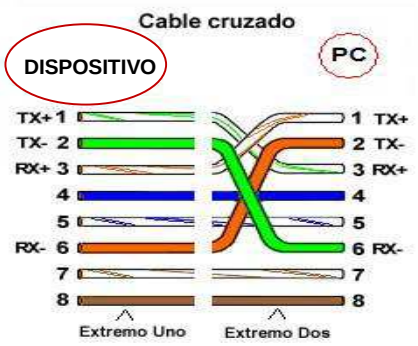
LED derecho (actividad)

El dispositivo contiene una interfaz ethernet de 10 Mbits/s, mediante la cual es posible enviar y recibir datos a través de una red ethernet.

De fábrica, el dispositivo tiene asignada la dirección IP 192.168.1.81. Es posible cambiar los valores de red (IP, Netmask, MAC, etc) a través de los programas de aplicación que se suministran.

Para conectar el dispositivo a una computadora, se requiere un cable cruzado (cross-over) el cual tiene los terminales TX y RX cruzados en ambos extremos.

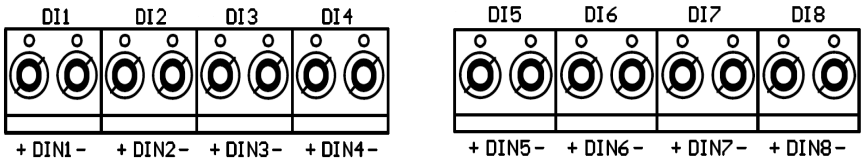
Los leds empotrados en el conector RJ45 del dispositivo, indican: Enlace físico (Led izquierdo) y Actividad de envío/recepción de datos (Led derecho).



Conexionado interno de un cable cruzado Ethernet

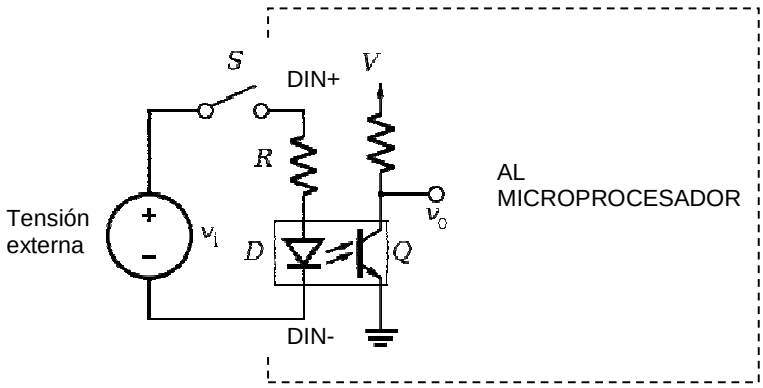
10.6 Entradas Digitales / Discretas

Las entradas digitales/discretas de la STX8081 están optoacopladas, y comienzan con el prefijo DIN (Discrete Inputs). La cantidad disponible es de 8 entradas discretas:



Al estar optoacopladas, existe un aislamiento eléctrico entre el dispositivo y las entradas, por lo tanto para utilizarlas es necesario aplicarles una tensión que polarice el diodo emisor de la entrada.

La siguiente figura muestra una representación conceptual del circuito de una entrada discreta del dispositivo.



Placa STX8081

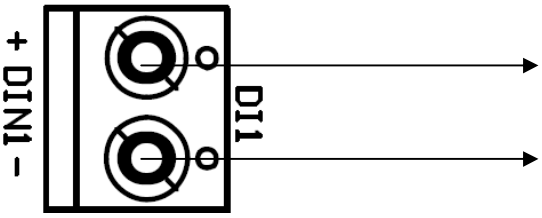
Donde:

D = Diodo emisor del Optoacoplador.
Q = Transistor del Optoacoplador.
R = Impedancia de entrada de la entrada discreta (DIN).
S = Interruptor externo (usuario).
Vi = Fuente externa (usuario) conectada a la entrada.
Vo = Tensión de salida al microprocesador.
V = Tensión interna del dispositivo.

En la figura de arriba, se muestra al optoacoplador de la entrada, conformado por D y Q. El usuario, conecta una fuente externa Vi y un interruptor S en serie con la fuente.

- Cuando el interruptor S esta abierto, el diodo D no esta polarizado, por lo tanto el transistor Q esta abierto, y el microprocesador del dispositivo interpreta que no hay señal aplicada, en consecuencia mostrara un “0” lógico.
- Cuando el interruptor S esta cerrado, el diodo D se polariza y el transistor Q se cierra, por lo tanto el microprocesador del dispositivo interpretara que hay una señal aplicada, mostrando un “1” lógico.

El conector o terminal de entrada tiene la siguiente disposición (se muestra la entrada DIN1, el resto de las entradas tienen la misma disposición):



Este terminal se llama **DIN1+** y conecta al Ánodo del diodo emisor.

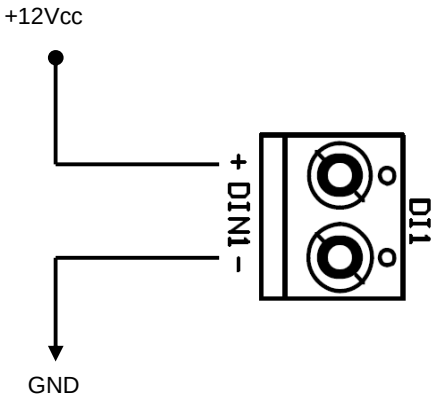
Este terminal se llama **DIN1-** y conecta al Cátodo del diodo emisor.

- Cuando no hay tensiones aplicadas en los terminales, el dispositivo lee un “0” o nivel lógico bajo en la entrada discreta.
- Cuando hay tensiones aplicadas en los terminales, el dispositivo lee un “1” o nivel lógico alto en la entrada discreta.

Para producir un “1” lógico, se puede utilizar el siguiente conexionado:

La entrada **DIN1+** se conecta a una tensión positiva, y la entrada **DIN1-** se conecta a masa (GND).

Esto polariza el diodo emisor y la entrada optoacoplada mostrara un “1” lógico cuando la placa lea su estado.



Nota: *Si el terminal positivo (+) no tiene un potencial superior al terminal negativo (-), la entrada, nunca será polarizada, por lo tanto la entrada siempre mostrara un “0” lógico.*

Mas información de valores de polarización, en la sección de “Características Eléctricas y Dinámicas” de este documento.

Cada entrada discreta tiene asociado un LED luminoso de color verde, que indica si la misma si hay o no señal aplicada en la entrada. Si el LED esta iluminado, indica que la entrada tiene señal de tensión y muy probablemente este polarizada.

10.7 Entradas de Contadores

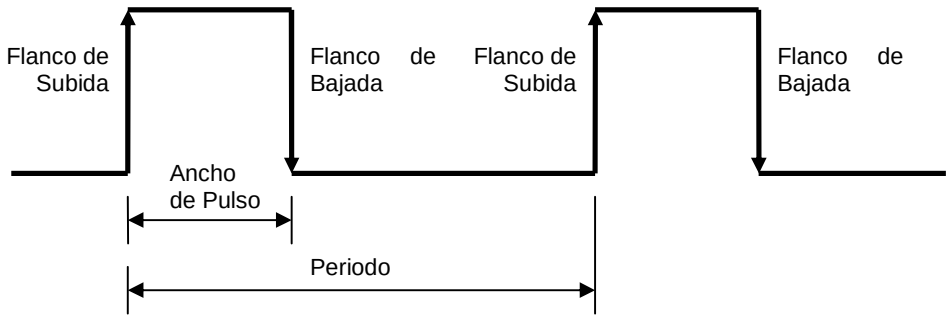
El dispositivo STX8081 cuenta con 2 entradas para contadores (COUNT1 y COUNT2), cuyas entradas están compartidas con las entradas discretas DIN7 y DIN8.

Las entradas de los contadores están optoacopladas, y para polarizarlas se procede de la misma manera a la indicada en la sección *"Entradas Digitales"*.

Los contadores permiten:

- Contar eventos.
- Medir tiempo entre dos eventos.

Supongamos tener la siguiente señal a la entrada de algún contador:



Cuando hablamos de contadores, definimos:

1. Evento: Cualquier flanco de la señal, ya sea flanco de subida o flanco de bajada.
2. Ancho de pulso: Es el tiempo entre un flanco de subida y otro de bajada.
3. Periodo: Es el tiempo entre dos eventos equivalentes y consecutivos de una señal repetitiva.

El dispositivo STX8081 permite configurar por software el tipo de evento a contar o medir, se puede elegir:

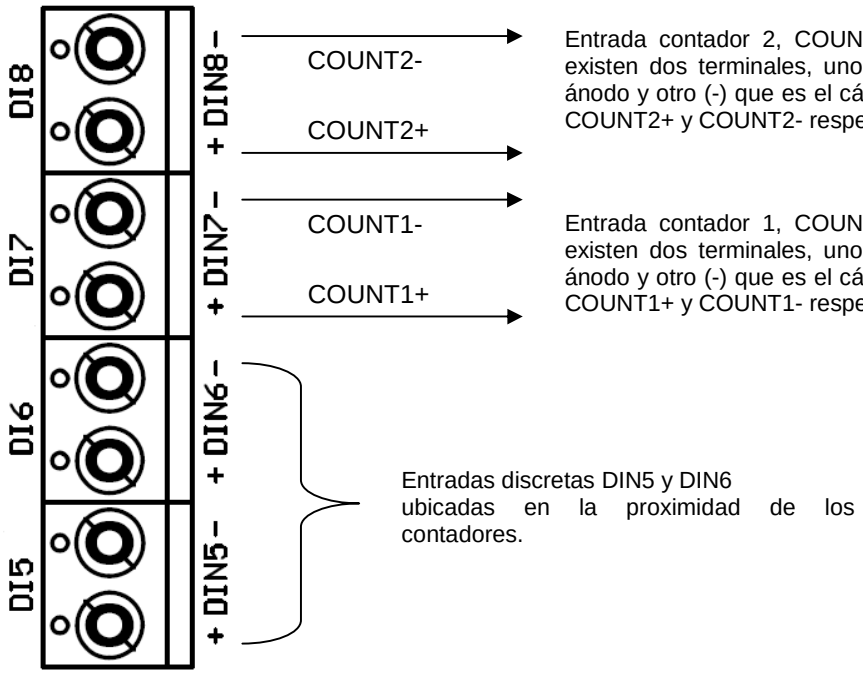
1. Flanco de Subida (Rising Edge).
2. Flanco de Bajada (Falling Edge).
3. Ambos Flancos (Both Edges).

Entonces, si elegimos contar eventos por "Flanco de Subida", cada evento que contemos, será un pulso y el tiempo entre ambos eventos, nos dará el periodo y por lo tanto, su reciproco nos dará la frecuencia.

Si elegimos contar eventos por "Ambos Flancos", por cada pulso se contaran dos eventos y el tiempo entre ambos eventos, nos dará el ancho de pulso.

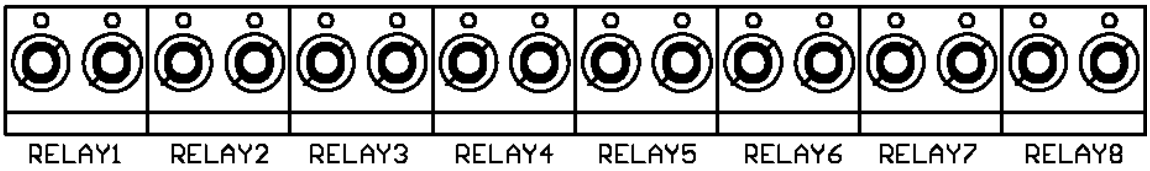
El dispositivo permite contar eventos de forma autónoma y luego "avisar" cuando se llega a determinada cantidad. Ver manuales de usuario.

Disposición de las entradas para contadores:

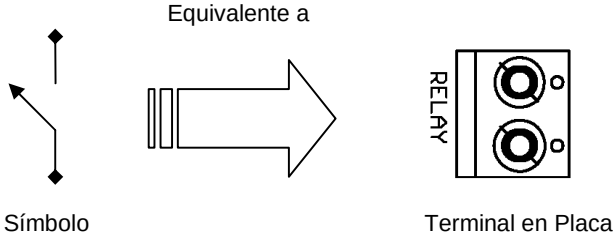


10.8 Salidas a Relé (RELAY)

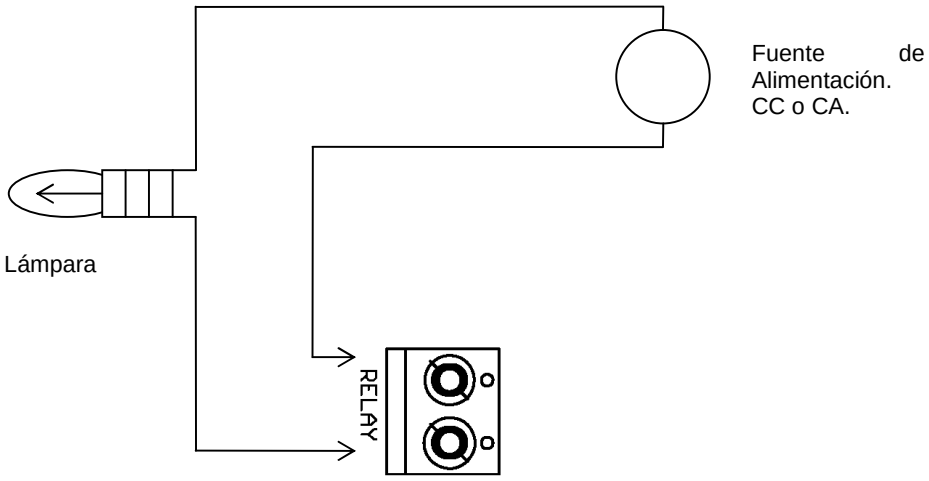
El dispositivo STX8081 dispone de 8 salidas a relé, llamadas RELAY o DOUT (Digital Output):



Cada relé, puede considerarse como un interruptor o llave mecánica, y lo simbolizamos de la siguiente forma:



Entonces, para activar una carga, por ejemplo una lámpara con un relé, efectuamos el siguiente conexionado:



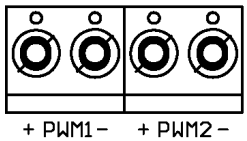
El funcionamiento es simple, el RELAY, que se considera como una llave mecánica, cuando este cerrado, la lámpara será activada, debido a que el circuito se cierra y es alimentado por la fuente. Cuando el RELAY es abierto, la lámpara se apagara.

Cada salida RELAY tiene asociado un LED luminoso de color rojo, que indica si el relé esta cerrado (led iluminado) o abierto (led apagado).

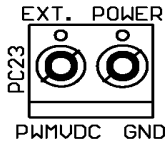
10.9 Salidas PWM

El dispositivo STX8081 tiene dos salidas PWM, nombradas PWM1 y PWM2, con las siguientes ventajas:

1. DutyCycle (Ciclo de Trabajo) variable de 0-100%.
2. Frecuencia variable.
3. Fuente Externa.
4. Pueden utilizarse como salidas digitales o discretas open-drain (ver pág. 22).
5. Pueden utilizarse para generar un tren de pulsos de una longitud determinada.

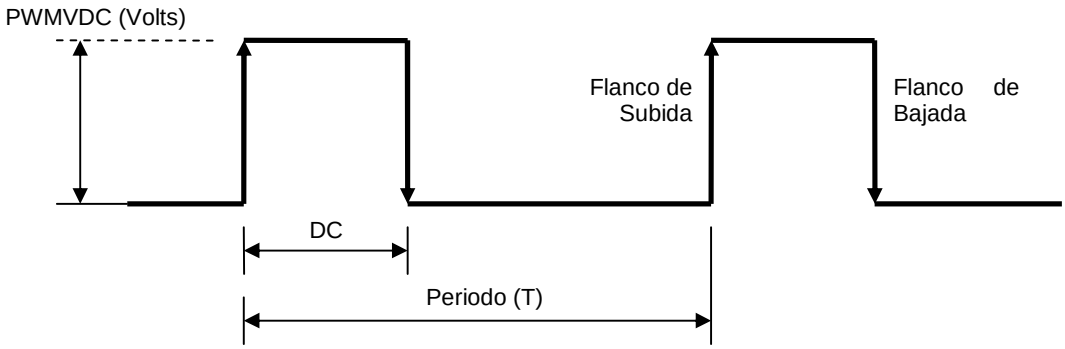


Terminales de Salida PWM1 y PWM2



Terminal Fuente Externa

Una señal PWM tiene la siguiente forma:



Donde:

- DC (DutyCycle): Ciclo de trabajo de la señal, y se especifica como un porcentaje de 0-100% respecto del total de periodo T.
- Periodo (T): Periodo de la señal.
- PWMVDC: Valor en voltaje de la tensión fuente externa de corriente continúa.
- Frecuencia: Reciproco de T, medido en Hertz, es decir 1/T.

A través de las salidas PWM1 y PWM2, el dispositivo mediante software, es capaz de variar los parámetros DC y T (indirectamente la frecuencia).

Al variar el DC, la tensión media aplicada a una carga no será PWMVDC, sino un porcentaje de la misma que es proporcional a DC. Esto es útil para aplicar tensiones variables a una carga de potencia (por ej. una válvula proporcional, un motor pequeño de continua, etc).

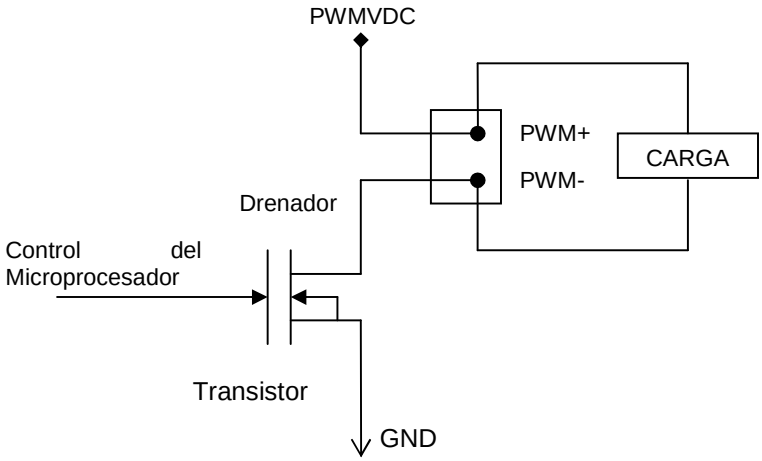
Para conectar una carga por primera vez a alguna salida PWM primero debe:

1. Asegurarse que el DutyCycle de la salida sea 0%.
2. Desconectar la fuente externa en el terminal PWMVDC de la bornera PC23.
3. Conectar la carga al terminal PWM+ y PWM-.
4. Conectar la fuente externa en el terminal PWMVDC de la bornera PC23.
5. Conectar la masa de la fuente externa en el terminal GND de la bornera PC23.
6. Unir con un cable relativamente grueso el terminal GND de la bornera PC23 al terminal GND de la bornera de las salidas de tensiones.

Luego puede utilizar la salida PWM para variar la tensión aplicada a la carga.

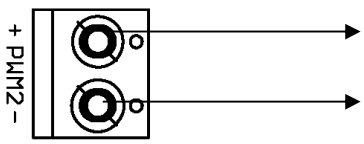
Cada salida PWM consta de un MOSFET (transistor) de potencia open-drain.

La salida PWM+ conecta internamente a PWMVDC y la salida PWM- conecta al drenador del transistor, como se muestra en el siguiente ejemplo de conexionado:



El microprocesador controla al transistor, el cual se cierra y abre para generar el DutyCycle deseado, aplicando a la carga un porcentaje de la tensión de la fuente externa PWMVDC.

A continuación se muestran la disposición de los terminales en las borneras:

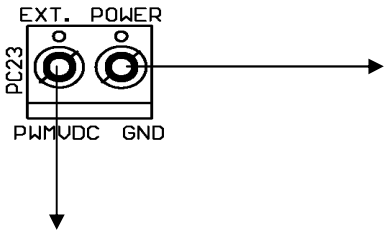


Terminal PWM2+

Terminal PWM2-

Bornera de PWM2.
La bornera del PWM1 tiene la misma disposición.

Bornera PC23 para conectar la fuente externa de alimentación de los PWM.



Terminal GND (Masa) de PWM.

Terminal PWMVDC.
Tensión positiva de CC para alimentar los PWM.

Recomendaciones:

- No exceda los límites de corriente y tensión de las salidas PWM.
- Al utilizar cargas inductivas, procure desconectar la fuente PWMVDC y colocar el DutyCycle a 0% cuando conecte la carga, así aumentara la vida útil de los transistores de potencia.

10.9.1 Utilizar Salidas PWM como Salidas Digitales

Es posible utilizar las salidas PWM como salidas digitales, es decir que solo tengan dos posibles estados permanentes posibles “0” o “1” y no varíen en el tiempo. Para ello debe conectar una carga como muestra la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, donde PWMVDC es la tensión de alimentación de la carga (por ejemplo 12Vcc).

Luego por software debe utilizar el comando adecuado para aplicar un “0” o “1” a la salida digital.

Por convención cuando las salidas PWM son utilizadas como salidas digitales comunes, se renombran como:

- Salida PWM1 pasa a ser DOUT9 (salida digital 9)
- Salida PWM2 pasa a ser DOUT10 (salida digital 10).

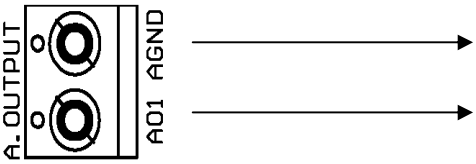
10.10 Salidas Analógicas

La STX8081 tiene una salida analógica AO1 (VOUT1), con las siguientes características:

- Rango seleccionable entre 0-10V y +/- 5V.
- Resolución 10-bits.
- Protección de cortocircuito.
- Impedancia de salida muy baja.
- Velocidad de refresco elevada.
- Capacidad para generar señales sinusoidales.

La salida analógica esta pensada para generar voltajes de salida con escasos requerimientos de corriente (menor a 10 mA) y se usa principalmente para controlar amplificadores, generar señales, etc.

La disposición de los terminales en la bornera de la salida es la siguiente:



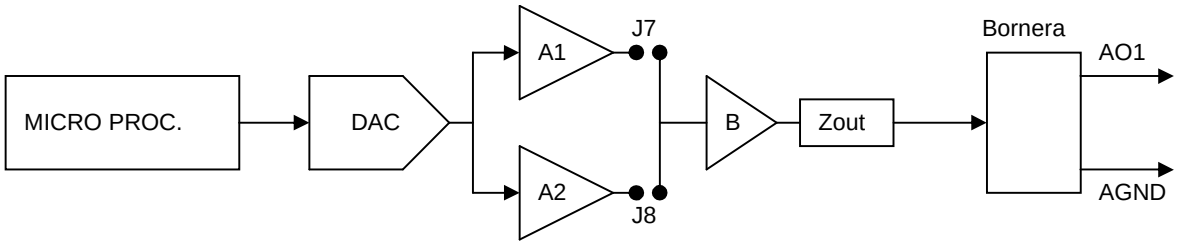
Terminal AGND (Masa Analógica).

Terminal AO1, Salida Analógica.

En el terminal AO1 esta la salida de tensión de la salida analógica. El terminal AGND (Masa Analógica) es la masa donde deben conectarse los circuitos analógicos a los cuales esta conectada la salida AO1. Se recomienda utilizar cables separados para las masas AGND y las masas GND disponibles en el dispositivo, para así disminuir ruidos.

La salida de tensión analógica AO1 (VOUT1), puede excursionar desde -5V a +5V, si el Jumper J7 esta colocado, y desde 0V a 10V si el Jumper J8 esta colocado. **Es importante mencionar que NO pueden estar conectados los Jumper J7 y J8 al mismo tiempo, solo uno a la vez. De lo contrario puede dañarse la salida.**

El diagrama en bloques de la salida analógica es el siguiente:

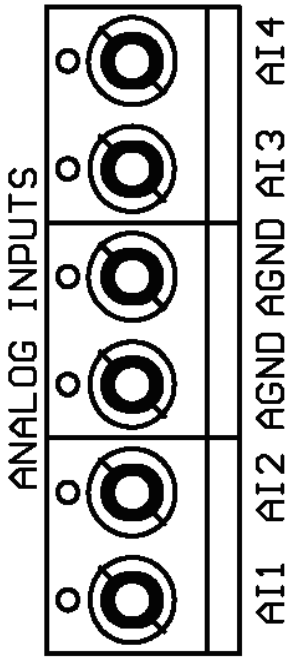


Donde:

- DAC: Conversor Digital a Analógico.
- A1 y A2: Amplificadores.
- B: Buffer de salida.
- Zout: Impedancia de salida.
- J7 y J8: Jumpers para selección de voltaje de salida.

10.11 Entradas Analógicas

Existen 4 entradas analógicas AI1 (VIN1), AI2 (VIN2), AI3 (VIN3) y AI4 (VIN4) en el dispositivo STX8081. Los terminales de las borneras se muestran a continuación:



Características:

- Rango de tensión en entradas AI1 y AI2 seleccionable entre 0-3.3V y 0-10V.
- Rango de tensión en entradas AI3 y AI4 de -5V a +5V.
- Resolución del conversor A/D de 10-bits.
- Elevada tasa de muestreo.
- Impedancia de entrada elevada.

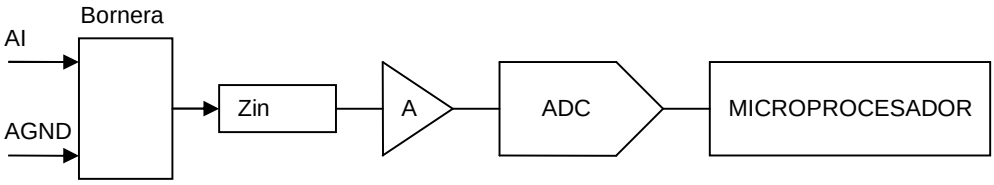
Las entradas analógicas le permiten al usuario leer tensiones o señales aplicadas en la entradas, dentro del rango de las mismas.

En el dispositivo STX8081, es posible leer las entradas utilizando un comando de lectura (baja velocidad) o muestrear las entradas a una frecuencia determinada (alta velocidad) cargando un buffer interno con muestras (que al ser llenado, será enviado a una PC - modo DAQ - o se producirá un evento - modo PLC – que el usuario puede manejar).

Como se puede observar en la bornera de las entradas analógicas (Analog Inputs), hay terminales AGND que representan las masas analógicas.
El terminal AGND (Masa Analógica) es la masa donde deben conectarse los circuitos analógicos a los cuales estén conectadas las entradas AI1, AI2, AI3 y Ai4. Se recomienda utilizar cables separados para las masas AGND y las masas GND disponibles en el dispositivo, para así disminuir ruidos.

Con los jumpers J5 y J6 es posible seleccionar el rango de tensión de entrada para las entradas AI1 y AI2 respectivamente. Cuando están colocados, seleccionan 0-3.3V y cuando no están colocados, seleccionan 0-10V.

El diagrama en bloques de una entrada analógica es el siguiente:



Donde:

- ADC: Conversor Analógico a Digital.
- AI: Terminal de entrada analógica, puede ser AI1, AI2, AI3 o AI4.
- Zin: Impedancia de Entrada.
- A: Amplificador para acondicionar señal de entrada.

10.12 Puerto de Expansión (HP2)

El puerto de expansión HP2 (Expansión) es un conector de 10 terminales, que le permite a el dispositivo aumentar sus capacidad mediante la conexión de “Módulos de Expansión”.

También es posible, que usted diseñe sus propios circuitos y los conecte a este puerto.

Ejemplos de módulos de expansión pueden ser: Expansión de entradas y salidas discretas, aumentar la cantidad de entradas analógicas y salidas analógicas, etc.

Contáctese con ***Slicetex Electronics*** para informarse sobre los módulos de expansión disponibles.

A continuación, se muestran los terminales del puerto de expansión:

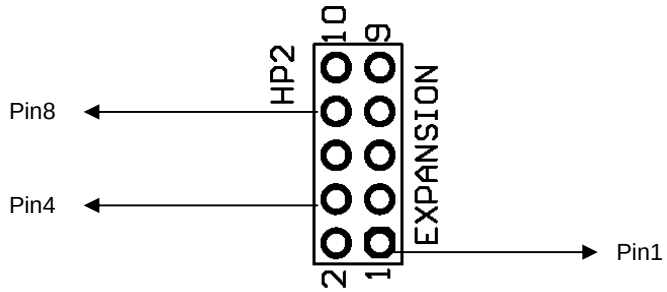


Tabla 5: Descripción de los Terminales (pins) del Puerto de Expansión

Nombre	Tipo	Numero de Pin	Descripción
RxD	E	1	Entrada Rx (recepción de datos) del puerto serie. Pull-up 3.3V, 2.2K.
SDA	E/S	2	Entrada y Salida de datos del puerto I2C (0). Pull-up 5V, 2.2K. Ver pág. 30.
TxD	S	3	Salida Tx (transmisión de datos) del puerto serie.
SCL	E/S	4	Entrada y Salida de Clock del puerto I2C (0). Pull-up 5V, 2.2K. Ver pág. 30.
/RESET	E	5	Reset del microprocesador (por bajo nivel). No aplicar tensión. Pull-up 3.3V.
/EXP_INT	E	6	Interrupción del puerto de expansión. Activado por bajo. Pull-up 3.3V, 10K.
/BOOTL	E	7	Bootloader, activado por bajo. Pull-up 3.3V, 10K.
+12Vcc	S	8	Salida de tensión +12Vcc.
DGND	S	9	Masa digital.
+5Vcc	S	10	Salida de tensión +5Vcc.

Nota: Es importante que no exceda los valores limitantes de tensión y corriente de los terminales del puerto de expansión. Para más información, consulte la sección “*Características Eléctricas y Dinámicas*” de este documento**.**

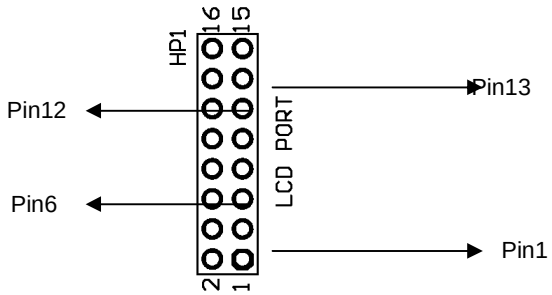
10.13 Puerto Display LCD (HP1)

La STX8081 incorpora un puerto para conectar un display LCD, compatible con el controlador Hitachi HD44780 (estándar ampliamente difundido en la industria). El dispositivo soporta todas las configuraciones de líneas-columnas del display (2x16, 2x20, 4x16, 4x20, etc).

El puerto también permite controlar el backlight (luz de retroiluminación) del display, permitiendo apagarlo y encenderlo mediante instrucciones. Solo están soportados los backlight del tipo LED.

Consulte con ***Slicetex Electronics*** para adquirir distintos modelos de display que se ajusten a su proyecto.

Fotografía de un Display LCD



Disposición de los terminales en el puerto “HP1 – LCD PORT” del display

Tabla 6: Descripción de los Terminales (pins) del Puerto de Display LCD

Nombre	Tipo	Numero de Pin	Descripción
VSS	S	1	Masa digital (GND).
VDD	E/S	2	Salida de tensión +5Vcc.
VO	S	3	Señal de ajuste de contraste.
RS	S	4	Register Select.
R/W	S	5	Read / Write. Pull-up 3.3V, 4.7K.
E	S	6	Enable.
DB0	S	7	Data Bus Line 0. Conectada a masa.
DB1	S	8	Data Bus Line 1. Conectada a masa.
DB2	S	9	Data Bus Line 2. Conectada a masa.
DB3	S	10	Data Bus Line 3. Conectada a masa.
DB4	E/S	11	Data Bus Line 4.
DB5	E/S	12	Data Bus Line 5.

Tabla 6: Descripción de los Terminales (pins) del Puerto de Display LCD (continuación)

Nombre	Tipo	Numero de Pin	Descripción
DB6	E/S	13	Data Bus Line 6.
DB7	E/S	14	Data Bus Line 7.
A	S	15	Salida de tensión +12Vcc para Ánodo de Backlight.
K	E	16	Pin para conectar el Cátodo del Backlight.

El firmware del dispositivo STX8081 controla el display LCD en modo 4-bits, esto significa que solo utiliza las líneas DB4 a DB7 para el envío de datos. Las líneas DB0 a DB3 se conectan a masa.

El control del backlight se hace mediante un transistor MOSFET en serie con el terminal 16 del puerto.

El brillo del backlight tiene dos niveles, seleccionados con el Jumper J4, que cuando esta colocado, tiene máxima intensidad.

El contraste del LCD, puede variarse con el potenciómetro o preset POT2 del dispositivo.

Ruidos: En caso de emplear el dispositivo en un ambiente con alto grado de ruido eléctrico (motores de gran potencia, válvulas, relés con alta inductancia, altas intensidades de corriente etc) y observar caracteres extraños en el display LCD o pérdida de visualización, se aconseja las siguientes acciones para minimizar los efectos:

- Limitar el largo del cable entre el display y el dispositivo a no más de 15 cm y alejarlo de cables de potencia.
- Soldar un capacitor electrolítico de 1000 uF / 50V en el dispositivo del display LCD, entre los pines 1 (GND) y 2 (VDD).
- Soldar un capacitor electrolítico de 47 uF / 16 V en el dispositivo del display LCD, entre los pines 1 (GND) y 3 (VO).
- Utilizar fuentes separadas para la alimentación del dispositivo (12V) y otros elementos de potencia que requieran también 12V.
- Colocar capacitores de poliéster (por ejemplo 10 nF / 600 V) entre los contactos de reles de potencia con alta inductancia.
- Colocar varistores (250V) en tensiones de alimentación de alterna que alimentan la fuente de alimentación externa del dispositivo.

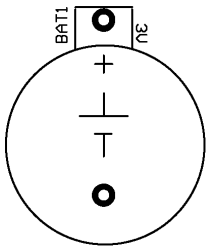
Nota: Si su aplicación no requiere el uso del Display LCD, es posible deshabilitarlo mediante software a través de los programas de configuración suministrados. Al deshabilitar el display LCD, puede ganar mayor velocidad de inicialización del dispositivo luego de un RESET o power-up.

10.14 Reloj - Calendario

El dispositivo incorpora un reloj en tiempo real, capaz de suministrar, fecha y hora. Cuando no hay alimentación eléctrica, el reloj se mantiene funcionando cuando no hay suministro eléctrico gracias a una batería CR2032 de 3V montada en el dispositivo. Para actualizar fecha y hora, consulte nota de aplicación **STX-AN002**.

En el modo PLC, el reloj – calendario es muy útil para generar:

- Eventos cada un segundo.
- Alarmas en fechas específicas.
- Alarmas periódicas (en determinado día de la semana, todos los días, todos los días X de cada mes, etc).
- Operaciones que leen hora-fecha para registrar eventos de control, procesos, etc.



Localización de Batería del
Reloj-Calendario sobre la placa del dispositivo.

10.14 Memoria EEPROM

La memoria EERPOM (Electrically-Erasable Programmable Read-Only Memory) es del tipo no-volátil y permite el almacenamiento permanente de datos del usuario. Esto significa que no se perderán luego de cortar el suministro eléctrico.

En modo PLC, por ejemplo, el usuario puede leer una entrada analógica cada una hora (que puede estar conectada a un sensor de temperatura) y grabar el valor leído en la memoria EEPROM. Luego, al final de la semana, puede recolectar los datos de temperatura registrados, leyendo la memoria EEPROM y enviándolos a una PC.

La cantidad de bytes de memoria EEPROM disponibles, depende del modelo de dispositivo que usted adquirió (ver Tabla de Selección de Dispositivos (Modelos) en página 2).

10.15 Memoria PLC

En modo de funcionamiento PLC, se disponen dos tipos de memoria:

1. Memoria ROM: Utilizada para grabar el código de sus programas en Ladder o Pawn.
2. Memoria RAM: Utilizada para grabar datos de sus programas en Ladder o Pawn.

La memoria ROM (del tipo FLASH), es una memoria no-volátil que permite almacenar el código de sus programas escritos en lenguaje Pawn o Ladder. Una vez cargados programas en esta memoria, el PLC los ejecuta.

En la memoria RAM (Random Access-Memory) se almacenan datos temporales de sus programas (por ejemplo el resultado de una suma o la lectura de una entrada analógica). Cabe destacar que esta memoria pierde sus valores almacenados, luego de un reset o un power-up. Si usted no quiere perder los valores almacenados, utilice la memoria EEPROM, pero tenga en cuenta que la memoria RAM es notablemente más rápida, lo que la hace optima para guardar datos temporales.

10.16 Puerto Serie

El puerto serie del dispositivo STX8081 está localizado en los pines 1 y 3 del Puerto de Expansión. Mediante software (por ejemplo con instrucciones de un script en modo PLC) es posible configurar la velocidad del puerto.

Nota: Los pines 1 y 3 del puerto de expansión solo toleran tensiones máximas de 5V, y la salida de tensión de señal es de 0-3.3V. Por lo tanto para conectar a un puerto RS-232 estándar, necesita adaptar niveles de tensión. Consulte con ***Slicetex Electronics*** para mayor información y módulos disponibles.

10.17 Temporizadores

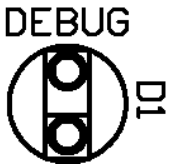
Los temporizadores tienen uso práctico en el modo PLC y su utilización esta perfectamente documentada en los manuales de usuario.

Sin embargo, el dispositivo permite crear eventos de temporización con resoluciones desde mili-segundos a segundos. Puede generar un timeout en minutos, horas, días, etc.

Los temporizadores son útiles para: Medir tiempos y Generar eventos periódicos.

10.18 Led Debug

En modo PLC, tiene disponible un LED verde (**D1**) para propósito general. Puede ser de utilidad para depurar programas o indicar algún estado del dispositivo.



Led Debug (D1)
Localización en Placa.

10.19 Interfaz I2C

La interfaz I2C permite conectar periféricos comerciales económicos al dispositivo, como conversores A/D, sensores de temperatura, sensores de humedad, conversores D/A, expansiones, etc. Es muy útil para expandir las características del PLC con su propio hardware a un costo muy bajo.

El dispositivo incorpora una interfaz I2C (Inter-Integrated Circuit) en el puerto de expansión (ver terminales en página 25) llamada **I2C0** (interfaz I2C número 0). El puerto incorpora resistores pull-ups a +5Vcc por lo que no es necesario agregarlos externamente en las líneas SDA y SCL.

Los límites eléctricos se especifican en la Tabla 18 (ver sección 11 - Características Eléctricas y Dinámicas). No deben ser sobre pasados.

Internamente el dispositivo comparte la interfaz I2C0 con otros circuitos internos, por lo que las siguientes direcciones I2C están reservadas:

Direcciones I2C reservadas para interfaz I2C0

I2C0	Dirección Reservada	Tipo de Velocidad
Circuito 1	0xA0	Fast (> 100 Khz)

Algunos módulos de expansión también pueden reservar direcciones I2C en I2C0 al ser agregados al dispositivo. Consulte en nuestro foro para más información.

La velocidad I2C0 por defecto utilizada por el dispositivo es de 150 KHz al inicializarse, aunque esto puede variar en diferentes versiones de firmware y se toma como referencia. Por lo que si usted piensa cambiar dicha velocidad mediante programación por motivos especiales, se recomienda consultar en nuestro foro para asegurar que su nueva configuración no afecte el sistema.

Atención: no manipule los cables o terminales I2C con estática en la mano, ni con el sistema energizado ya que puede quemar la interfaz eléctrica y el procesador del dispositivo. Proceda con cuidado, ya que es un sistema de bajo nivel.

La nota de aplicación **AN028** contiene indicaciones y descripciones para programar y utilizar la interfaz I2C.

10.20 Actualización de Firmware

Una de las características de gran versatilidad y confiabilidad al dispositivo, es su capacidad de actualización de Firmware a través de la interfaz Ethernet.

El firmware es el programa que contiene toda la lógica del dispositivo y es ejecutado por el microprocesador.

La actualización de firmware permite:

- Actualizar la lógica de su dispositivo a versiones que incorporen más funcionalidades o corrijan errores.
- Cambiar el modelo de su dispositivo a otro modelo más poderoso.
- Incorporar funcionalidades a pedido del usuario.

La actualización de firmware le confiere mayor confiabilidad a su sistema, debido a que muchos errores son detectados luego de la producción en fábrica del producto, mediante el uso intensivo del usuario. Cuando ***Slicetex Electronics*** es informado de una falla de funcionamiento del firmware, genera una nueva versión de firmware que corrige los problemas detectados. Esta nueva versión estará disponible para descargar desde la página web del producto y así podrá actualizar el firmware de su dispositivo.

Procedimiento para actualizar el firmware (leer nota de aplicación **STX-AN004** o documento **STXLADDER-FU**):

1. Desconecte la salida del RELAY7 si esta en uso.
2. Coloque el jumper J2 / BL.
3. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
4. Observe que el led Debug parpadee a una frecuencia de 1 Hz aproximadamente.

En este punto, el dispositivo estará ejecutando el “bootloader” que se encargara de aceptar el nuevo firmware. Para grabar el nuevo firmware debe utilizar el programa ***AxBoot*** *o el entorno* ***StxLadder****,* el cual lee un archivo .SFF (Slicetex Firmware File) y lo graba en el dispositivo. Consulte la documentación asociada para instrucciones y procedimientos detallados sobre el uso de los programas.

Una vez grabado el firmware, proceda de la siguiente forma:

1. Extraiga el Jumper J2 / BL.
2. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
3. La salida del RELAY7 puede ser nuevamente conectada si estaba en uso.

Nota: Si activó el bootloader por software desde **AxBoot** o **StxLadder**, pero no actualizo el firmware, debe desactivar el modo bootloader explícitamente con el botón “DESACTIVAR” del software.

10.21 Restauración de Memoria de Configuración

La memoria de configuración contiene valores personalizados del usuario, por ejemplo:

- Dirección IP del dispositivo.
- Netmask.
- Password (clave de identificación) de red.
- Dirección MAC Ethernet.
- Parámetros varios (activación de LCD, módulos de expansión conectados, etc).
- Indicador de hora/fecha coherente.

Los valores almacenados en esta memoria no-volátil, por lo general son modificados con el programa de configuración ***BoardConfig*** *o el entorno* ***StxLadder***.

Muchas veces el usuario desea volver a los valores de configuración que tenía el dispositivo cuando salió de la fábrica o fue adquirida, en este caso es útil restaurar la memoria de configuración.

Para restaurar la memoria de configuración a los valores predeterminados de fábrica, proceda:

1. Desconecte la salida del RELAY8 si esta en uso.
2. Coloque el jumper J3 / DEFAULT.
3. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
4. Observe que el led Debug parpadee a una frecuencia de 1 Hz aproximadamente. **En este punto la memoria fue restaurada.**

Una vez restaurada la memoria de fábrica, proceda de la siguiente forma:

1. Extraiga el Jumper J3 / DEFAULT.
2. Resetee el dispositivo apretando el botón S1/RESET o mediante software.
3. La salida del RELAY8 puede ser nuevamente conectada si estaba en uso.

Importante, al restaurar la memoria de configuración:

- Se borra el programa almacenado por el usuario en el PLC, lo cual en algunas situaciones es muy útil para eliminar errores fatales.
- El indicador de hora/fecha coherente se borra (RTC FAIL) y el usuario debe actualizar por software la hora/fecha para corregirlo.
- Si tiene módulos de expansión conectados, deberá declararlos nuevamente desde la configuración del dispositivo.

Para mayor información sobre la configuración del dispositivo, consulte la nota de aplicación **STX-AN002**.

11. Características Eléctricas y Dinámicas

Tabla 7: Fuente de Alimentación

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
VDC IN	Vin	Tensión de Alimentación [2]		11	12	14	V
VDC IN	Iin	Consumo de Corriente de Alimentación [1]	Display LCD + Backlight, Todos los RELAY activados, Puerto Ethernet funcionando, ningún modulo de expansión conectado.	0.6	0.8	1	A

Notas:

1. Se recomienda alimentar el dispositivo con una fuente de 12 Vcc y 1.5A, si se desea alimentar módulos o circuitos externos con las salidas de tensión del dispositivo.
2. Protegida contra inversión de polaridad. En caso de quemar el fusible F1, reemplazar por un fusible de 2A.

Tabla 8: Salidas de Tensión

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
+12	12V	Tensión	Sin carga. No regulada.	11	12	14	V
+12	12I	Corriente	Depende de fuente de alimentación.	-	-	0.8	A
+5	5V	Tensión		-	5	-	V
+5	5I	Corriente [1][2]		-	-	200	mA
+3.3	3.3V	Tensión		-	3.3	-	V
+3.3	3.3I	Corriente [1]		-	-	50	mA
HP3	-8.3V	Tensión		-7.5	-8.2	-8.5	V
HP3	-8.3I	Corriente		-	-	10	mA

Notas:

1. La salidas de corriente de +3.3 y +5 sumadas, no deben exceder nunca los 200 mA.
2. La salida de corriente +5 combinada con la salida +5Vcc de corriente del puerto de expansión HP2, no deben exceder nunca los 200 mA.

Tabla 9: Entradas Discretas DIN1 a DIN6

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
DIN+	Vd	Tensión directa	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN-.	-	-	35	V
DIN-	Vr	Tensión inversa	Tensión aplicada en terminal DIN- respecto a terminal DIN+.	-	-	35	V
DIN+	Vih	Tensión de Polarización	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN- necesaria para polarizar el diodo emisor del optoacoplador y producir un 1 lógico en la entrada.	7	12	-	V
DIN+	Vil	Tensión [1]	Para producir un 0 lógico en la entrada	-	-	5	
DIN+ / DIN-	Zinp	Impedancia de Entrada	Entrada polarizada.	-	1500	-	Ω
DIN+ / DIN-	ZinNp	Impedancia de Entrada	Entrada no polarizada.	-	11500	-	Ω

Tabla 10: Entradas Discretas DIN7 a DIN8

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
DIN+	Vd	Tensión directa	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN-.	-	-	16.5	V
DIN-	Vr	Tensión inversa	Tensión aplicada en terminal DIN- respecto a terminal DIN+.	-	-	27	V
DIN+	Vih	Tensión de Polarización	Tensión aplicada en terminal DIN+ respecto a terminal DIN- necesaria para polarizar el diodo emisor del optoacoplador y producir un 1 lógico en la entrada.	6	12	-	V
DIN+	Vil	Tensión [1]	Para producir un 0 lógico en la entrada.	-	-	4	
DIN+ / DIN-	Zinp	Impedancia de Entrada	Entrada polarizada.	-	820	-	Ω
DIN+ / DIN-	ZinNp	Impedancia de Entrada	Entrada no polarizada.	-	10820	-	Ω

Notas:

1. Una tensión menor a la máxima especificada, producirá un “0” lógico en la entrada discreta, de la misma manera, si no se aplica tensión (circuito abierto), se obtiene el mismo resultado. Valores intermedios entre Vih y Vil, no están definidos, y pueden producir “0” o “1” lógicos.

Tabla 11: Entrada de Contadores COUNT1 y COUNT2 [1]

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
DIN+	CountF	Frecuencia	Onda cuadrada de 12Vpico-pico, 50% duty cycle aplicada en entrada.	-	-	50	KHz
DIN+	Count	Capacidad de variable de cuenta		-	-	32	Bits

Notas:

1. Las entradas de contadores COUNT1 y COUNT2 están compartidas con las entradas DIN7 y DIN8 respectivamente, por lo tanto heredan las mismas características eléctricas.

Tabla 12: Entradas Analógicas AI1 (VIN1) y AI2 (VIN2)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
AI	Vop1	Tensiones de operación.	Jumper J5 / J6 colocado.	0	-	3.3	V
AI	Vop1	Tensiones de operación.	Jumper J5 / J6 no colocado.	0	-	10	V
AI	Vmax	Tensiones Máximas		-9	-	9	V
AI	Fs	Frecuencia de Muestreo [1]	Muestreo realizado en modo DAQ muestreando solo un canal.	-	-	20	KHz
AI	Rlec	Resolución de lectura	Instrucción Read.	-	-	10	Bits
AI	Rsam	Resolución de samplers	Resolución de muestreo utilizando sampler 1/2.	-	-	8	Bits
AI	Zin1	Impedancia de entrada	Jumper J5 / J6 colocado.	-	47	-	KΩ
AI	Zin2	Impedancia de entrada	Jumper J5 / J6 no colocado.	-	147	-	KΩ

Notas:

1. Es posible definir mayores frecuencias de muestreo por software, pero el sistema será sobre cargado. A menor frecuencia y menor número de canales muestreados, el desempeño del sistema será mejor (especialmente en modo PLC). Para transmisiones en redes Ethernet congestionadas tenga en cuenta retardos.

Tabla 13: Entradas Analógicas AI3 (VIN3) y AI4 (VIN4)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
AI	Vop	Tension de operación.		-5	-	5	V
AI	Vmax	Tensiones Máximas		-9	-	9	V
AI	Fs	Frecuencia de Muestreo [1]	Muestreo realizado en modo DAQ muestreando solo un canal.	-	-	20	KHz
AI	Rlec	Resolución de lectura	Instrucción Read.	-	-	10	Bits
AI	Rsam	Resolución de samplers	Resolución de muestreo utilizando samplers 3/4.	-	-	8	Bits
AI	Zin	Impedancia de entrada		-	150	-	KΩ

Notas:

1. Es posible definir mayores frecuencias de muestreo por software, pero el sistema será sobre cargado. A menor frecuencia y menor número de canales muestreados, el desempeño del sistema será mejor (especialmente en modo PLC). Para transmisiones en redes Ethernet congestionadas tenga en cuenta retardos.

Tabla 14: Salida Analógica AO1 (VOUT1)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
AO1	Vop1	Tensiones de operación.	Jumper J7 colocado. Tolerancia 10 %.	-5	-	5	V
AO1	Vop1	Tensiones de operación.	Jumper J8 colocado. Tolerancia 10 %.	0	-	10	V
AO1	Imax	Corriente Máxima [1]	Cortocircuito	-	-	10	mA
AO1	Fgmax	Frecuencia generador max [2]	Generador sinusoidal activado.	1	-	1200	Hz
AO1	Res	Resolución de salida		-	-	10	Bits
AO1	Zout	Impedancia de salida		100	150	200	Ω
AO1	SR	Slew Rate	Incluye settling time DAC (2.5uS) y SR de dos OpAmps en serie.	-	18.5	-	V/µS

Notas:
1. Protección contra cortocircuito.
2. Se recomienda utilizar un filtro pasa bajo para obtener una onda suave y mayor pureza espectral. A mayor frecuencia que la máxima, la onda sufre severas deformaciones.

Tabla 15: Salidas a Relé RELAY1 a RELAY8 (DOUT1 a DOUT8)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
RELAY	IccMax	Corriente máxima de CC	Tensión 30 Vcc.	-	-	4	A
RELAY	IcaMax	Corriente máxima de CA	Tensión 250 Vca.	-	-	4	A
RELAY	M	Vida Mecánica	Numero de conmutaciones.	-	-	$10x10^6$	Veces

Tabla 16: Salidas PWM1 y PWM2 (DOUT9 y DOUT10)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
PWM-	VdMax	Tensión máxima drenador	Tensión medida del pin PWM- respecto masa GND. Carga resistiva.	-	-	100	V
-	Fpwm	Frecuencia PWM [1]	Frecuencia de operación para cargas resistivas. La máxima frecuencia esta limitada por software. DutyCycle 50%, PWMVDC = 12Vcc.	-	-	20	KHz
-	DCpwm	DutyCycle PWM	La variación de frecuencia, puede modificar el DC.	0	-	100	%
-	DCres	Resolución DutyCycle	Mínima variación posible del DutyCycle.	-	-	0.1	%
-	Iload	Corriente máxima de carga	Medido entre pines PWM+ y PWM-. Tensión PWMVDC de 24Vcc.	-	-	2.5	A
-	Rds	Resistencia drenador-surtidor	Resistencia del MOSFET cuando esta activado. En el dispositivo se mide desde PWM- a GND. Corriente 16 A.	-	-	44	mΩ

Tabla 17: Fuente Externa para PWM (Bornera PC23)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
PWMVDC	Vin	Tensión de Entrada	Respecto a terminal GND. Continua.	0	-	50	V
GND	Vin	Tensión de Entrada	Siempre es masa.	0	0	0	V

Notas:

1. En cargas inductivas, frecuencias muy altas, podrían recalentar los transistores de salida y quemarlos.

Tabla 18: Puerto de Expansión HP2

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	VinMax	Tensión Máxima Aplicable a una entrada	Respecto a masa GND.	-0.5	-	6	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vi	Tensión de Entrada		0	-	5.5	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vo	Voltaje de salida de una salida digital	Salida activada.	0	-	3.3V	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vih	Tensión para producir un “1” en una entrada		2	-	-	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Vil	Tensión para producir un “0” en una entrada		-	-	0.8	V
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Io	Corriente sink/source de una salida	Valor max. para operación correcta.	-	-	4	mA
EXP_INT /BOOTL RxD TxD	Iop	Corriente sink/sorce pico	Solo en caso de cortocircuito	-	-	45	mA
SDA SCL	VinMax	Tensión Máxima Aplicable a una entrada	Respecto a masa GND.	-0.5	-	6	V
SDA SCL	Vi	Tensión de Entrada		0	-	5.5	V
SDA SCL	Vo	Voltaje de salida	Salida activada.	0	-	5V	V
SDA SCL	Vih	Tensión para producir un “1” en una entrada		2.31	-	-	V
SDA SCL	Vil	Tensión para producir un “0” en una entrada		-	-	1	V

Tabla 18: Puerto de Expansión HP2 (continuación)

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
/RESET	VinMax	Tensión Máxima Aplicable	Respecto a masa GND.	-	-	0	V
/RESET	Vi	Tensión de Entrada		-	-	0	V
+12Vcc	12V	Tensión	Sin carga. No regulada.	11	12	14	V
+12Vcc	12I	Corriente [1]	Depende de fuente de alimentación.	-	-	0.5	A
+5Vcc	5V	Tensión		-	5	-	V
+5Vcc	5I	Corriente [1][2]		-	-	200	mA

Notas:

1. La salidas de corriente de +5Vcc y +12Vcc sumadas, no deben exceder nunca los 500 mA.
2. La salida de corriente +5Vcc combinada con la salida +5 (ver pag. 33) de corriente del puerto de tensión de salidas (ver tabla 8), no deben exceder nunca los 200 mA.

Tabla 19: Puerto Display LCD HP1

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	VinMax	Tensión Máxima Aplicable a una entrada	Respecto a masa GND.	-0.5	-	6	V
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Vi	Tensión de Entrada		0	-	5.5	V
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Vo	Voltaje de salida de una salida digital	Salida activada.	0	-	3.3V	V
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Vih	Tensión para producir un “1” en una entrada		2	-	-	V
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Vil	Tensión para producir un “0” en una entrada		-	-	0.8	V
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Io	Corriente sink/source de una salida	Valor max. para operación correcta.	-	-	4	mA
RS, R/W, E, DB4, DB5, DB6, DB7	Iop	Corriente sink/sorce pico	Solo en caso de cortocircuito	-	-	45	mA
VO	Vo	Voltaje de salida	Salida cursor de un preset de 10KOhms.	0	-	5V	V
A	-	Tensión	Sin carga. No regulada.	11	12	14	V
A	-	Corriente	Depende de fuente de alimentación.	-	-	0.3	A
VDD	-	Tensión		-	5	-	V
VDD	-	Corriente	Alimenta lógica del LCD.	-	-	40	mA
K	-	Entrada de Corriente	Jumper J4 colocado.	-	-	200	mA

Tabla 20: Interfaz Ethernet ETH1

Pin	Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
-	Vel	Velocidad Tx / Rx	Half – Duplex	-	-	10	Mbits/S
-	Buf	Buffer RAM.		-	-	8	KBytes
-	DW	Dielectric Withstand (aislamiento)	Entre pins conector y lógica de placa electrónica.	-	-	1500	Vca

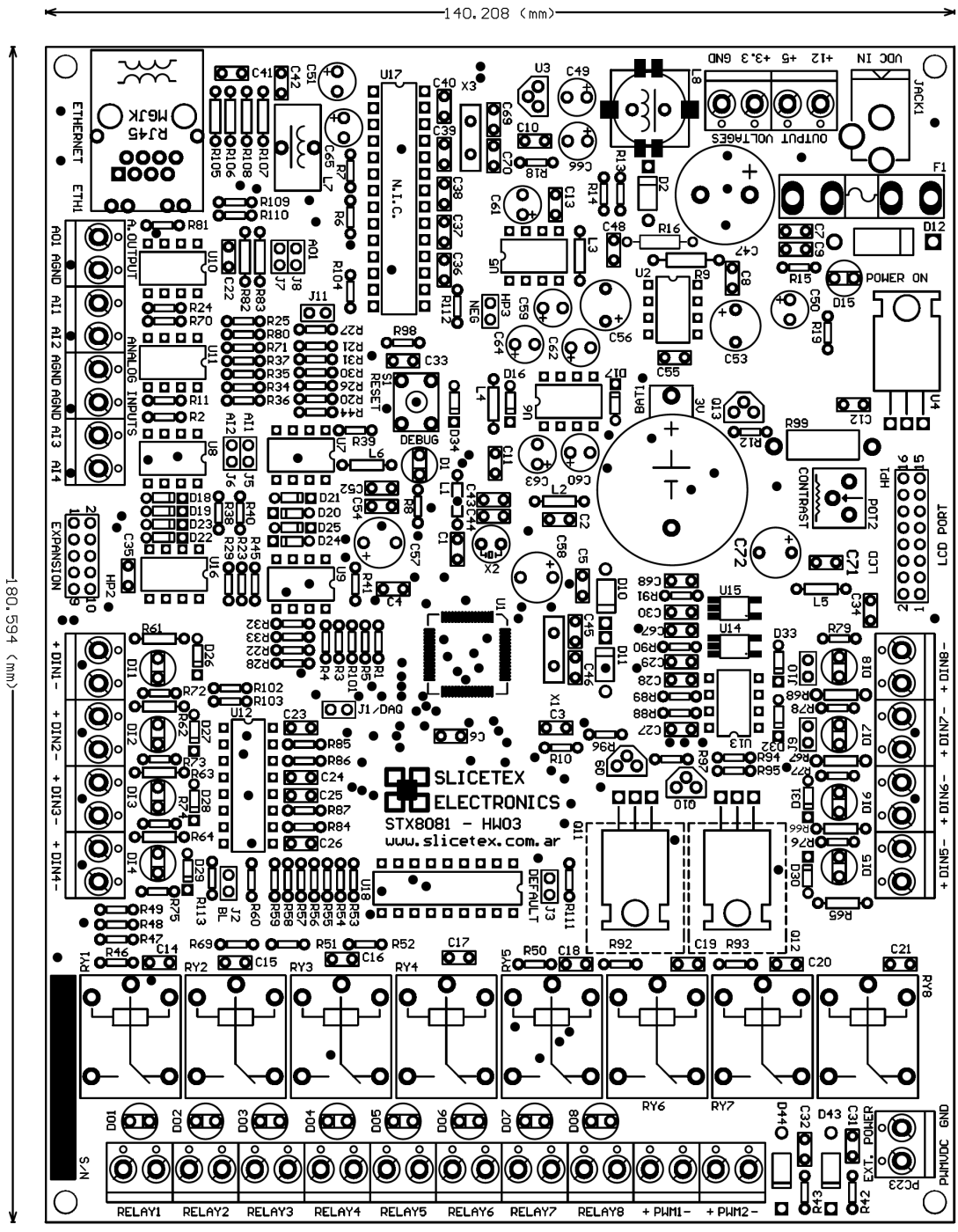
Tabla 21: Memorias

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
EEPROM Cycles	Ciclos de borrado y escritura	25 °C	1000000	-	-	Ciclos
EEPROM Write Cycle	Tiempo de escritura.	No incluye tiempo extra requerido por el comando. Byte o Pagina (64-bytes).	5	-	-	mS
FLASH Cycles	Ciclos de borrado y escritura	Ejemplo: Actualizar firmware	100000	-	-	Ciclos

Tabla 22: RTC (Reloj de Tiempo Real)

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Battery	Tipo de batería	Marcas recomendadas: Maxell, Energizer, Panasonic, Sony.		CR2032		-
Time	Tiempo de duración de batería.	Dispositivo no energizado. Consumo de 18.5 uA. Tipo de batería: CR2032.	-	462	509	días
Ibat	Consumo de batería	Dispositivo no alimentado eléctricamente.	-	18.5	-	uA
RTC Error	Indicador de error en reloj.			Led “RTC Error” e informe por software.		
Date	Capacidad del reloj			Hora y fecha.		

12. Características Mecánicas



Dimensiones: 180.594 mm x 140.208 mm

Tabla 23: Condiciones Ambientales

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Top	Temperatura de Operación		0	25	50	°C
Tstg	Temperatura de Almacenamiento		-20	-	70	°C

Tabla 24: Parámetros Generales

Símbolo	Parámetro	Condiciones	Min.	Nominal	Max.	Unidad
Peso	Peso total del dispositivo	Sin incluir fuente y cables de conexión externos.	-	312	-	Gramos

13. Abreviaciones y Términos Empleados

- **PLC**: Programable Logic Controller (Controlador Lógico Programable).
- **DAQ**: Data Aquisition (Adquisición de Datos).
- **Modo** PLC: Permite programar el dispositivo con Ladder o Pawn y ejecutar el programa autónomamente para realizar algún tipo de control.
- **Modo DAQ**: Permite controlar el dispositivo a través de una computadora conectada a la interfaz Ethernet, ya sea para adquirir datos o controlar las salidas del dispositivo.
- **UDP**: User Datagram Protocol. Protocolo orientado a la transmisión/recepción de datos. En el dispositivo se usa para intercambiar datos mediante la interfaz Ethernet.
- **Bootloader**: Modo especial del dispositivo y que permite actualizar el firmware.
- **Firmware**: Programa embebido en el dispositivo y que contiene la lógica de funcionamiento.
- **DAC**: Digital to Analog Converter. Conversor digital a analógico.
- **ADC**: Analog to Digital Converter. Conversor analógico a digital.
- **Script**: Conjunto de instrucciones escritas en un archivo de texto (en lenguaje Pawn por ejemplo) y que serán ejecutadas interprete, que corre dentro de un procesador.
- **PAWN**: Lenguaje para escribir programas en el PLC, similar al lenguaje C, pero simplificado.
- **LADDER**: Lenguaje grafico de amplio uso industrial para escribir programas en el PLC.
- **CA**: Corriente Alterna, o en ingles AC.
- **CC**: Corriente Continua, o en ingles DC.
- **IP**: Dirección Internet, conformada por cuatro octetos, por ejemplo 192.168.1.81.
- **SR**: Slew-Rate, capacidad variación de tensión de salida.
- **I2C**: Inter-Integrated Circuit, utilizado como bus para circuitos integrados.

14. Historial de Revisiones

Tabla 25: Historia de Revisiones del Documento

Revisión	Cambios	Descripción	Estado
08 04/SEP/2015	2	1. Información para utilizar interfaz I2C del dispositivo. 2. Agrega sección I2C, ver pág. 30.	Preliminar
07 10/MAR/2015	4	1. Documentación adaptada a la línea STX80XX. 2. Información de batería. 3. Se cambia frecuencia máx. de muestreo para entradas analógicas. 4. Cambios en figuras y términos empleados.	Preliminar
06 06/SEP/2011	1	5. Documentación adaptada al nuevo entorno StxLadder.	Preliminar
05 03/ABR/2011	1	1. Modificada tensión nominal Vih para entradas DIN.	Preliminar
04 14/NOV/2010	1	1. Agregada información para evitar ruidos en display LCD.	Preliminar
03 03/SEP/2010	2	1. Memorias ROM disponible en modelos. 2. Orden de entradas/salidas en tabla.	Preliminar
02 02/MAY/2010	2	1. Se agregaron nuevas características eléctricas. 2. Correcciones varias.	Preliminar
01 30/APR/2010	2	3. Versión preliminar liberada. 4. Actualizado Información de Contacto	Preliminar

15. Referencias

Ninguna.

16. Información Legal

16.1 Aviso de exención de responsabilidad

General: La información de este documento se da en buena fe, y se considera precisa y confiable. Sin embargo, Slicetex Electronics no da ninguna representación ni garantía, expresa o implícita, en cuanto a la exactitud o integridad de dicha información y no tendrá ninguna responsabilidad por las consecuencias del uso de la información proporcionada.

El derecho a realizar cambios: Slicetex Electronics se reserva el derecho de hacer cambios en la información publicada en este documento, incluyendo, especificaciones y descripciones de los productos, en cualquier momento y sin previo aviso. Este documento anula y sustituye toda la información proporcionada con anterioridad a la publicación de este documento.

Idoneidad para el uso: Los productos de Slicetex Electronics no están diseñados, autorizados o garantizados para su uso en aeronaves, área medica, entorno militar, entorno espacial o equipo de apoyo de vida, ni en las aplicaciones donde el fallo o mal funcionamiento de un producto de Slicetex Electronics pueda resultar en lesiones personales, muerte o daños materiales o ambientales graves. Slicetex Electronics no acepta ninguna responsabilidad por la inclusión y / o el uso de productos de Slicetex Electronics en tales equipos o aplicaciones (mencionados con anterioridad) y por lo tanto dicha inclusión y / o uso es exclusiva responsabilidad del cliente.

Aplicaciones: Las aplicaciones que aquí se describen o por cualquiera de estos productos son para fines ilustrativos. Slicetex Electronics no ofrece representación o garantía de que dichas aplicaciones serán adecuadas para el uso especificado, sin haber realizado más pruebas o modificaciones.

Los valores límites o máximos: Estrés por encima de uno o más valores límites (como se define en los valores absolutos máximos de la norma IEC 60134) puede causar daño permanente al dispositivo. Los valores límite son calificaciones de estrés solamente y el funcionamiento del dispositivo en esta o cualquier otra condición por encima de las indicadas en las secciones de Características de este documento, no está previsto ni garantizado. La exposición a los valores limitantes por períodos prolongados puede afectar la fiabilidad del dispositivo.

Documento: Prohibida la modificación de este documento en cualquier medio electrónico o impreso, sin autorización previa de Slicetex Electronics por escrito.

17. Información de Contacto

Para mayor información, visítenos en www.slicetex.com

Consultas e información general, envíe un mail a: info@slicetex.com

Foro de soporte técnico: www.slicetex.com/foro

Ing. Boris Estudiez

Slicetex Electronics
Córdoba, Argentina

18. Contenido

1. DESCRIPCIÓN GENERAL 1

2. APLICACIONES 1

3. CARACTERÍSTICAS 1

4. TABLA DE SELECCIÓN DE DISPOSITIVOS (MODELOS) 2

5. LECTURAS RECOMENDADAS 3

6. DIAGRAMA EN BLOQUES 4

7. ENTRADAS Y SALIDAS 5

7.1 Localización de Entradas y Salidas 5
7.2 Descripción de Entradas y Salidas (E/S) 6

8. CONTROLES DE CONFIGURACIÓN 8

8.1 Localización de Controles de Configuración 8
8.2 Descripción de Controles de Configuración 8

9. INDICADORES VISUALES 10

9.1 Localización de los Indicadores Visuales 10
9.2 Descripción de los Indicadores Visuales 10

10. DESCRIPCIÓN FUNCIONAL 11

10.1 Modos de Funcionamiento 11
10.2 Modo PLC 11
10.2 Modo DAQ 12
10.3 Entrada de Tensión de Alimentación 12
10.4 Salidas de Tensiones 13
10.5 Interfaz Ethernet 14
10.6 Entradas Digitales / Discretas 15
10.7 Entradas de Contadores 17

10.8 SALIDAS A RELÉ (RELAY) 18
10.9 SALIDAS PWM 19
10.9.1 UTILIZAR SALIDAS PWM COMO SALIDAS DIGITALES 22
10.10 SALIDAS ANALÓGICAS 23
10.11 ENTRADAS ANALÓGICAS 24
10.12 PUERTO DE EXPANSIÓN (HP2) 25
10.13 PUERTO DISPLAY LCD (HP1) 26
10.14 RELOJ - CALENDARIO 28
10.14 MEMORIA EEPROM 28
10.15 MEMORIA PLC 28
10.16 PUERTO SERIE 29
10.17 TEMPORIZADORES 29
10.18 LED DEBUG 29
10.19 INTERFAZ I2C 30
10.20 ACTUALIZACIÓN DE FIRMWARE 31
10.21 RESTAURACIÓN DE MEMORIA DE CONFIGURACIÓN 32

11. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS Y DINÁMICAS 33

12. CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS 43

13. ABREVIACIONES Y TÉRMINOS EMPLEADOS 45

14. HISTORIAL DE REVISIONES 46

15. REFERENCIAS 47

16. INFORMACIÓN LEGAL 47

16.1 AVISO DE EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD 47

17. INFORMACIÓN DE CONTACTO 48

18. CONTENIDO 49

© Slicetex Electronics

Todos los derechos reservados.